

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-186517

(P2000-186517A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号
302

F I
F 0 1 L 13/00
F 0 2 D 13/02

テマコト[・](参考)
3 G 0 9 2

審査請求 有 請求項の数 6 QL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-367244

(22)出願日 平成10年12月24日(1998.12.24)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 長江 正浩

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

Fターム(参考) 3G092 AA09 AA11 AA17 AA18 DA01
DA02 DA04 DA12 DC09 DF04
DG05 EA26 EA27 FA15 FA21
FA24 HA13X

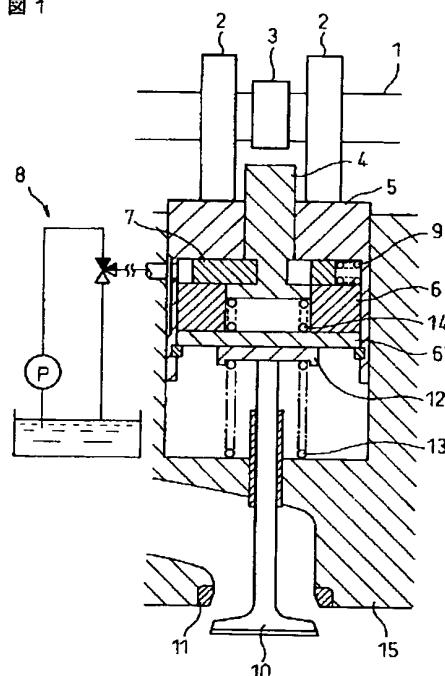
(54) 【発明の名称】 弁駆動機構

(57)【要約】

【課題】 燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節する

【解決手段】 第二のカム3と弁10とを駆動連結するか否かが切り換えられる。第二のカム3と排気弁10とが駆動連結される時、吸気行程中、排気弁10が開弁され、機関排気通路から燃焼室内に既然ガスが内部EGRガスとして供給される。一方、第二のカム3と排気弁10とが駆動連結されない時、吸気行程中、排気弁10が閉弁され、機関排気通路から燃焼室内に内部EGRガスが供給されない。又、第二のカム3と吸気弁10とが駆動連結される時、排気行程中に吸気弁10が開弁され、次の吸気行程中に機関吸気通路から燃焼室内に既然ガスが内部EGRガスとして供給される。一方、第二のカム3と吸気弁10とが駆動連結されない時、排気行程中に吸気弁10が閉弁され、次の吸気行程中に機関排気通路から燃焼室内に内部EGRガスが供給されない。

四 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の行程中に弁を開弁せしめるための第一のカムノーズと、前記第一の行程とは異なる第二の行程中に弁を開弁せしめるための第二のカムノーズとを具備する弁駆動機構において、前記第一のカムノーズが第一のカムに形成され、前記第二のカムノーズが第二のカムに形成され、前記第二のカムと前記弁との駆動連結を行うか否かを切換可能な切換手段を具備し、前記第二のカムと前記弁とが駆動連結されるとき前記第二の行程中に前記弁は開弁されており、前記第二のカムと前記弁とが駆動連結されないとき前記第二の行程中に前記弁は閉弁されていることを特徴とする弁駆動機構。

【請求項2】 前記弁が排気弁であることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構。

【請求項3】 前記第一の行程は、既燃ガスが燃焼室外に排出される行程を含む行程であり、前記第二の行程は、吸入空気が燃焼室内に吸入される行程の一部であることを特徴とする請求項2に記載の弁駆動機構。

【請求項4】 前記弁が吸気弁であることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構。

【請求項5】 前記第一の行程は、吸入空気が燃焼室内に吸入される行程を含む行程であり、前記第二の行程は、既燃ガスが燃焼室外に排出される行程の一部であることを特徴とする請求項4に記載の弁駆動機構。

【請求項6】 前記第一のカムは、最大バルブリフト量が大きい高カムであり、前記第二のカムは、最大バルブリフト量が前記第一のカムの最大バルブリフト量よりも小さい低カムであることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弁駆動機構に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、既燃ガスが燃焼室外に排出される行程（以下「排気行程」という）中に排気弁を開弁せしめるための第一のカムノーズと、吸入空気が燃焼室内に吸入される行程（以下「吸気行程」という）中に排気弁を開弁せしめるための第二のカムノーズとを具備する弁駆動機構が知られている。この弁駆動機構によれば、吸気行程中に排気弁を開弁せしめることにより、吸気行程中に既燃ガスが内部EGRガスとして排気弁を介して燃焼室内に供給され、その結果、内燃機関から排出されるNOxが低減せしめられる。この種の弁駆動機構の例としては、例えば実開平1-13666号公報に記載されたものがある。

【0003】図13は従来の排気弁駆動用カムの軸方向部分断面側面図、図14は図13に示したカムにより駆動される排気弁の開弁特性図である。図13において、100は排気弁駆動用カム、101はカムシャフト、1

02は機関排気行程中に排気弁を開弁せしめるための第一のカムノーズ、103は吸気行程中に排気弁を開弁せしめるための第二のカムノーズ、104はカムベース円である。図13に示すように、第一のカムノーズ102と第二のカムノーズ103とは単一のカム100に形成されている。従って図14に示すように、従来の排気弁駆動用カム100により駆動される排気弁は、排気行程において開弁されるだけでなく、吸気行程においても開弁される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが上述したように、従来の弁駆動機構では、単一の排気弁駆動用カム100に二つのカムノーズ102、103が形成されているために、吸気行程中に排気弁が必ず開弁されてしまう。その結果、吸気行程中に機関排気通路から排気弁を介して燃焼室内に既燃ガス（以下「内部EGRガス」という）を供給する必要がない機関運転条件下でも、吸気行程中に常に内部EGRガスが燃焼室内に供給されてしまう。

【0005】前記問題点に鑑み、本発明は、吸気行程中に排気弁を開弁するか否かを切り換えることにより燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することができる弁駆動機構を提供することを目的とする。

【0006】更に本発明は、排気行程中に吸気弁を開弁するか否かを切り換えることにより燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することができる弁駆動機構を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明によれば、第一の行程中に弁を開弁せしめるための第一のカムノーズと、前記第一の行程とは異なる第二の行程中に弁を開弁せしめるための第二のカムノーズとを具備する弁駆動機構において、前記第一のカムノーズが第一のカムに形成され、前記第二のカムノーズが第二のカムに形成され、前記第二のカムと前記弁との駆動連結を行うか否かを切換可能な切換手段を具備し、前記第二のカムと前記弁とが駆動連結されるとき前記第二の行程中に前記弁は開弁されており、前記第二のカムと前記弁とが駆動連結されないとき前記第二の行程中に前記弁は閉弁されていることを特徴とする弁駆動機構が提供される。

【0008】請求項2に記載の発明によれば、前記弁が排気弁であることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構が提供される。

【0009】請求項3に記載の発明によれば、前記第一の行程は、既燃ガスが燃焼室外に排出される行程を含む行程であり、前記第二の行程は、吸入空気が燃焼室内に吸入される行程の一部であることを特徴とする請求項2に記載の弁駆動機構が提供される。

【0010】請求項1～3に記載の弁駆動機構では、第二のカムと弁との駆動連結を行うか否かを切換可能とす

ることにより、第二のカムと弁とが駆動連結されるときには、例えば吸入空気が燃焼室内に吸入される吸気行程の一部において排気弁が開弁され、第二のカムと弁とが駆動連結されないときには、例えば吸入空気が燃焼室内に吸入される吸気行程の一部において排気弁が閉弁される。吸気行程の一部において排気弁が開弁されていると、機関吸気通路から燃焼室内に既燃ガスが内部EGRガスとして供給され、一方、吸気行程の一部において排気弁が閉弁されていると、機関吸気通路から燃焼室内に内部EGRガスが供給されない。その結果、例えば機関運転条件等に応じて燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することができる。

【0011】請求項4に記載の発明によれば、前記弁が吸気弁であることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構が提供される。

【0012】請求項5に記載の発明によれば、前記第一の行程は、吸入空気が燃焼室内に吸入される行程を含む行程であり、前記第二の行程は、既燃ガスが燃焼室外に排出される行程の一部であることを特徴とする請求項4に記載の弁駆動機構が提供される。

【0013】請求項4及び5に記載の弁駆動機構では、第二のカムと弁との駆動連結を行うか否かを切換可能とすることにより、第二のカムと弁とが駆動連結されるときには、例えば既燃ガスが燃焼室外に排出される排気行程の一部において吸気弁が開弁され、第二のカムと弁とが駆動連結されないときには、例えば既燃ガスが燃焼室外に排出される排気行程の一部において吸気弁が閉弁される。排気行程の一部において吸気弁が開弁されていると、既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路内に排出され、次いで次の吸気行程において機関吸気通路から燃焼室内にその既燃ガスが内部EGRガスとして供給される。一方、排気行程の一部において吸気弁が閉弁されていると、既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路内に排出されず、それゆえ、次の吸気行程において機関吸気通路から燃焼室内に内部EGRガスは供給されない。その結果、例えば機関運転条件等に応じて燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することができる。

【0014】請求項6に記載の発明によれば、前記第一のカムは、最大バルブリフト量が大きい高カムであり、前記第二のカムは、最大バルブリフト量が前記第一のカムの最大バルブリフト量よりも小さい低カムであることを特徴とする請求項1に記載の弁駆動機構が提供される。

【0015】請求項6に記載の弁駆動機構では、燃焼室内に供給される内部EGRガス量に影響を及ぼす第二のカムの最大バルブリフト量が、燃焼室外に排出される既燃ガス量又は燃焼室内に吸入される吸入空気量に影響を及ぼす第一のカムの最大バルブリフト量よりも小さくされるため、燃焼室内に供給される内部EGRガス量が過剰になってしまふのを回避することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

【0017】図1は低カムと排気弁とが駆動連結されているときに排気弁が高カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の本発明の弁駆動機構の第一の実施形態の概略構成図、図2は低カムと排気弁とが駆動連結されているときに排気弁が低カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の本実施形態の概略構成図、図3は第二のカムと排気弁とが駆動連結されていないときに排気弁が高カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の本実施形態の概略構成図、図4は第二のカムと排気弁とが駆動連結されていないときに排気弁が閉弁せしめられている時の本実施形態の概略構成図である。

【0018】図1～図4において、1は排気弁駆動用カムシャフト、2はノーズ高さが高く最大バルブリフト量が大きい高カム、3はノーズ高さが低く最大バルブリフト量が小さい低カムである。4は低カム3に当接するためのインナリフタ、5は高カム2に当接するためのアウタリフタ、6及び6'はアウタリフタラの一部をなすインナボデーである。7はインナリフタ4とアウタリフタ5とを連結するための連結用プレート、8はインナリフタ4とアウタリフタ5とを連結する側に連結用プレート7を付勢するための油圧供給装置、9はインナリフタ4とアウタリフタ5とを分離する側に連結用プレート7を付勢するための分離用スプリングである。10は排気弁、11は閉弁期間中に排気弁10が当接するバルブシート、12は排気弁10のカム側端に取付けられたリテナ、13は排気弁10を開弁側に付勢するためにリテナ12とシリンダヘッド15との間に配置されたバルブスプリングである。14はインナリフタ4をアウタリフタラに対して連結可能な位置に位置決めするためにインナリフタ4を低カム3の側に付勢するリフタスプリングである。

【0019】図1～図4に示すように、低カム3と排気弁10とは、連結用プレート7及び油圧供給装置8により、インナリフタ4とインナボデー6、6'及びリテナ12とを介して駆動連結され得る。詳細には図1及び図2に示すように、油圧供給装置8により油圧が供給されてインナリフタ4とアウタリフタ5とを連結する側に連結用プレート7が付勢される時には、低カム3と排気弁10とは駆動連結される。一方、図3及び図4に示すように、油圧供給装置8により油圧が供給されずインナリフタ4とアウタリフタ5とを分離する側に連結用プレート7が付勢される時には、低カム3と排気弁10とは駆動連結されない。

【0020】低カム3と排気弁10とが駆動連結されている時であって高カム2のカムノーズがアウタリフタラに当接している時には、図1に示すように、排気弁10は、アウタリフタ5と連結用プレート7とインナボデー

6、6'を介して高カム2のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3と排気弁10とが駆動連結されている時であって低カム3のカムノーズがインナリフタ4に当接している時には、図2に示すように、排気弁10は、インナリフタ4と連結用プレート7とインナボデー6、6'を介して低カム3のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3と排気弁10とが駆動連結されていない時であって高カム2のカムノーズがアウタリフタ5に当接している時には、図3に示すように、排気弁10は、アウタリフタ5と連結用プレート7とインナボデー6、6'を介して高カム2のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3のカムノーズがインナリフタ4に当接している時であっても低カム3と排気弁10とが駆動連結されていない時には、図4に示すように、排気弁10は、開弁せしめられず閉弁したままである。

【0021】図5は低カム3と排気弁10とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、詳細には図5(a)は低カム3と排気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、図5(b)は低カム3と排気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。図6はカムシャフト1、低カム2及び高カム3の部断面側面図である。図5及び図6において、23は高カムのカムノーズ、24は高カムのベース円、33は低カムのカムノーズ、34は低カムのベース円、L1は高カムの最大バルブリフト量、L2は低カムの最大バルブリフト量である。第一の行程Iとは高カムのカムノーズ23又は低カムのカムノーズ33により排気弁10が開弁せしめられる行程をいい、第二の行程IIとは低カムのカムノーズ33のみにより排気弁10が開弁せしめられ得る行程をいう。

【0022】図5(a)に示すように低カム3と排気弁10とが駆動連結されている時には、第一の行程Iにおいて排気弁10は高カムのカムノーズ23により開弁せしめられる。詳細には、第一の行程Iが開始時点から上死点TDCまでの間に既燃ガスが燃焼室から機関排気通路に排出され、上死点TDCから第一の行程Iの終了時点までの間に既燃ガスが機関排気通路から燃焼室に内部EGRガスとして供給される。図1に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T1に対応している。次いで第二の行程IIにおいて排気弁10は低カムのカムノーズ33により開弁せしめられる。第二の行程IIにおいても、既燃ガスは機関排気通路から燃焼室に内部EGRガスとして供給される。図2に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T2に対応している。尚、第二の行程IIにおいて既燃ガスが機関排気通路から燃焼室に内部EGRガスとして供給されている時に、吸気弁(図示せず)は吸入空気を燃焼室内に吸入せしめるために開弁されて

いる。つまり、第二の行程IIにおいて、燃焼室内には、排気弁10を介して内部EGRガスが供給されると共に、吸気弁(図示せず)を介して吸入空気が供給される。

【0023】一方、図5(b)に示すように低カム3と排気弁10とが駆動連結されていない時には、図5(a)に示した場合と同様に、第一の行程Iにおいて排気弁10は高カムのカムノーズ23により開弁せしめられる。詳細には、第一の行程Iが開始時点から上死点TDCまでの間に既燃ガスが燃焼室から機関排気通路に排出され、上死点TDCから第一の行程Iの終了時点までの間に既燃ガスが機関排気通路から燃焼室に内部EGRガスとして供給される。図3に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T3に対応している。次いで図5(a)に示した場合と異なり、第二の行程IIにおいて排気弁10は閉弁されたままである。従って、既燃ガスは機関排気通路から燃焼室に内部EGRガスとして供給されない。図4に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T4に対応している。尚、第二の行程II中、吸気弁(図示せず)は吸入空気を燃焼室内に吸入せしめるために開弁されている。つまり、第二の行程IIにおいて、燃焼室内には、排気弁10を介して内部EGRガスは供給されず、吸気弁(図示せず)を介して吸入空気のみが供給される。

【0024】本実施形態によれば、低カム3と排気弁10との駆動連結を行うか否かを切換可能とすることにより、低カム3と排気弁10とが駆動連結されるときには、図5(a)に示すように吸入空気が燃焼室内に吸入される吸気行程の一部である第二の行程IIにおいて排気弁10が開弁される。一方、低カム3と排気弁10とが駆動連結されないときには、図5(b)に示すように吸入空気が燃焼室内に吸入される吸気行程の一部である第二の行程IIにおいて排気弁10が閉弁される。吸気行程の一部において排気弁10が開弁されていると、機関排気通路から燃焼室内に既燃ガスが内部EGRガスとして供給され、一方、吸気行程の一部において排気弁10が閉弁されていると、機関排気通路から燃焼室内に内部EGRガスが供給されない。

【0025】その結果、低カム3と排気弁10との駆動連結を行うか否かを切り換えることにより、例えば機関運転条件等に応じて燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することが可能となる。機関排気通路から燃焼室内に内部EGRガスを適切に供給することにより、エミッションを向上させると共に燃費を向上させることができる。また、過給機を設けた場合には、排気圧が高くなるために、燃焼室内に内部EGRガスを供給するのが容易になる。

【0026】また本実施形態によれば、機関排気通路から燃焼室に供給される内部EGRガス量に影響を及ぼす低カム3の最大バルブリフト量L2が、燃焼室から機関

排気通路に排出される既燃ガス量に影響を及ぼす高カム2の最大バルブリフト量L1よりも小さくされるため、燃焼室内に供給される内部EGRガス量が過剰になってしまうのを回避することができる。

【0027】尚、本実施形態では油圧供給装置8から油圧を供給した時にインナリフタ4とアウタリフタ5とが連結されるように連結用プレート7が構成されているが、他の実施形態では、油圧供給装置からの油圧の供給を遮断した時にインナリフタとアウタリフタとが連結されるように連結用プレートを構成することも可能である。

【0028】以下、本発明の弁駆動機構の第二の実施形態について説明する。本実施形態は、高カムに対する低カムのカムノーズの位相が第一の実施形態のものと異なる点でのみ第一の実施形態と相違する。

【0029】図7は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、詳細には図7(a)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、図7(b)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。図8はカムシャフト1、低カム2及び高カム3の部分断面側面図である。図7及び図8に示すように本実施形態の弁駆動機構では、高カムのカムノーズ23と低カムのカムノーズ33とが、図6に示した第一の実施形態の場合よりもカムシャフトの回転方向に近接して配置されている。そのため、第一の行程Iと第二の行程IIとが、図5に示した第一の実施形態の場合よりも近接している。

【0030】このように、第二の行程IIのタイミングを変更すること、つまり、燃焼室内に内部EGRガスが供給されるタイミングを変更することにより、適切に成層燃焼を行うことが可能になる。

【0031】以下、本発明の弁駆動機構の第三の実施形態について説明する。本実施形態は、本発明が排気弁ではなく吸気弁に適用される点でのみ第一の実施形態と相違する。つまり、図1～図4において、1は吸気弁駆動用カムシャフト、10は吸気弁、11は閉弁期間中に吸気弁10が当接するバルブシート、12は吸気弁10のカム側端に取付けられたリテーナ、13は吸気弁10を開弁側に付勢するためにリテーナ12とシリンダヘッド15との間に配置されたバルブスプリングである。

【0032】図1～図4に示すように、低カム3と吸気弁10とは、連結用プレート7及び油圧供給装置8により、インナリフタ4とインナボデー6、6'を介して駆動連結され得る。詳細には図1及び図2に示すように、油圧供給装置8により油圧が供給されてインナリフタ4とアウタリフタ5とを連結する側に連

結用プレート7が付勢される時には、低カム3と吸気弁10とは駆動連結される。一方、図3及び図4に示すように、油圧供給装置8により油圧が供給されずインナリフタ4とアウタリフタ5とを分離する側に連結用プレート7が付勢される時には、低カム3と吸気弁10とは駆動連結されない。

【0033】低カム3と吸気弁10とが駆動連結されている時であって高カム2のカムノーズがアウタリフタ5に当接している時には、図1に示すように、吸気弁10は、アウタリフタ5と連結用プレート7とインナボデー6、6'を介して高カム2のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3と吸気弁10とが駆動連結されている時であって低カム3のカムノーズがインナリフタ4に当接している時には、図2に示すように、吸気弁10は、インナリフタ4と連結用プレート7とインナボデー6、6'を介して低カム3のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3と吸気弁10とが駆動連結されていない時であって高カム2のカムノーズがアウタリフタ5に当接している時には、図3に示すように、吸気弁10は、アウタリフタ5と連結用プレート7とインナボデー6、6'を介して高カム2のカムノーズにより開弁せしめられる。低カム3のカムノーズがインナリフタ4に当接している時であっても低カム3と吸気弁10とが駆動連結されていない時には、図4に示すように、吸気弁10は、開弁せしめられず閉弁したままである。

【0034】図9は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、詳細には図9(a)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、図9(b)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。図10はカムシャフト1、低カム2及び高カム3の部分断面側面図である。図9及び図10において、23は高カムのカムノーズ、24は高カムのベース円、33は低カムのカムノーズ、34は低カムのベース円、L1は高カムの最大バルブリフト量、L2は低カムの最大バルブリフト量である。第一の行程Iとは高カムのカムノーズ23又は低カムのカムノーズ33により吸気弁10が開弁せしめられる行程をいい、第二の行程IIとは低カムのカムノーズ33のみにより吸気弁10が開弁せしめられ得る行程をいう。

【0035】図9(a)に示すように低カム3と吸気弁10とが駆動連結されている時には、第二の行程IIにおいて吸気弁10は低カムのカムノーズ33により開弁せしめられる。詳細には、既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路に排出される。図2に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T5に対応している。尚、第二の行程IIにおいて既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路に排出され

ている時に、排気弁（図示せず）は既燃ガスを機関排気通路に排出せしめるために開弁されている。次いで第一の行程Iにおいて吸気弁10は高カムのカムノーズ23により開弁せしめられる。詳細には、第一の行程Iの開始時点から上死点TDCまでの間に既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路に排出され、上死点TDCから第一の行程Iの終了時点までの間に内部EGRガスとしての既燃ガスと吸入空気とが機関吸気通路から燃焼室内に供給される。図1に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T6に対応している。

【0036】一方、図9(b)に示すように低カム3と排気弁10とが駆動連結されていない時には、図9(a)に示した場合と異なり、第二の行程IIにおいて吸気弁10は閉弁されたままである。従って、既燃ガスは燃焼室から機関吸気通路に排出されない。図4に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T7に対応している。尚、第二の行程II中、排気弁（図示せず）は既燃ガスを機関排気通路に排出せしめるために開弁されている。つまり、第二の行程IIにおいて、既燃ガスは、吸気弁10を介して機関吸気通路に排出されず、排気弁（図示せず）を介して機関排気通路のみに排出される。次いで図9(a)に示した場合と同様に、第一の行程Iにおいて吸気弁10は高カムのカムノーズ23により開弁せしめられる。詳細には、第一の行程Iの開始時点から上死点TDCまでの間に既燃ガスが燃焼室から機関吸気通路に排出され、上死点TDCから第一の行程Iの終了時点までの間に内部EGRガスとしての既燃ガスと吸入空気とが機関吸気通路から燃焼室内に供給される。図3に示した弁駆動機構の状態はクランク角度T8に対応している。

【0037】本実施形態によれば、低カム3と吸気弁10との駆動連結を行うか否かを切換可能とすることにより、低カム3と吸気弁10とが駆動連結されるときは、図9(a)に示すように既燃ガスが燃焼室から排出される排気行程の一部である第二の行程IIにおいて吸気弁10が開弁される。一方、低カム3と吸気弁10とが駆動連結されないときには、図9(b)に示すように既燃ガスが燃焼室から排出される排気行程の一部である第二の行程IIにおいて吸気弁10が閉弁される。排気行程の一部である第二の行程IIにおいて吸気弁10が開弁されると、燃焼室から機関吸気通路に既燃ガスが排出され、一方、排気行程の一部である第二の行程IIにおいて吸気弁10が閉弁されると、燃焼室から機関吸気通路に既燃ガスが排出されない。

【0038】その結果、低カム3と吸気弁10との駆動連結を行うか否かを切り換えることにより、例えば機関運転条件等に応じて排気行程において燃焼室から機関吸気通路に排出される既燃ガス量を調節する、つまり、次の吸気行程において機関吸気通路から燃焼室内に供給される内部EGRガスとしての既燃ガスの量を調節するこ

とが可能となる。機関吸気通路から燃焼室内に内部EGRガスを適切に供給することにより、エミッションを向上させると共に燃費を向上させることができる。

【0039】また本実施形態によれば、燃焼室から機関吸気通路に排出された後に機関吸気通路から燃焼室内に内部EGRガスとして供給される既燃ガスの量に影響を及ぼす低カム3の最大バルブリフト量L2が、機関排気通路から燃焼室に供給される吸入空気量に影響を及ぼす高カム2の最大バルブリフト量L1よりも小さくされたため、燃焼室内に供給される内部EGRガス量が過剰になってしまうのを回避することができる。

【0040】尚、本実施形態では油圧供給装置8から油圧を供給した時にインナリフタ4とアウタリフタ5とが連結されるように連結用プレート7が構成されているが、他の実施形態では、油圧供給装置からの油圧の供給を遮断した時にインナリフタとアウタリフタとが連結されるように連結用プレートを構成することも可能である。

【0041】以下、本発明の弁駆動機構の第四の実施形態について説明する。本実施形態は、高カムに対する低カムのカムノーズの位相が第三の実施形態のものと異なる点でのみ第三の実施形態と相違する。

【0042】図11は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、詳細には図11(a)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフであり、図11(b)は低カム3と吸気弁10とが駆動連結されているときのクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。図12はカムシャフト1、低カム2及び高カム3の部分断面側面図である。図11及び図12に示すように本実施形態の弁駆動機構では、高カムのカムノーズ23と低カムのカムノーズ33とが、図10に示した第一の実施形態の場合よりもカムシャフトの回転方向に近接して配置されている。そのため、第一の行程Iと第二の行程IIとが、図9に示した第一の実施形態の場合よりも近接している。

【0043】

【発明の効果】請求項1～4に記載の発明によれば、燃焼室内に供給される内部EGRガス量を調節することができる。

【0044】請求項6に記載の発明によれば、燃焼室内に供給される内部EGRガス量が過剰になってしまうのを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】低カムと排気弁とが駆動連結されているときに排気弁が高カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の本発明の弁駆動機構の第一の実施形態の概略構成図である。

【図2】低カムと排気弁とが駆動連結されているときに排気弁が低カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の第一の実施形態の概略構成図である。

【図3】第二のカムと排気弁とが駆動連結されていないときに排気弁が高カムのカムノーズにより開弁せしめられている時の第一の実施形態の概略構成図である。

【図4】第二のカムと排気弁とが駆動連結されていないときに排気弁が閉弁せしめられている時の第一の実施形態の概略構成図である。

【図5】第一の実施形態の低カムと排気弁とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。

【図6】第一の実施形態のカムシャフト、低カム及び高カムの部分断面側面図である。

【図7】第二の実施形態の低カムと排気弁とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。

【図8】第二の実施形態のカムシャフト、低カム及び高カムの部分断面側面図である。

【図9】第三の実施形態の低カムと排気弁とが駆動連結

されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。

【図10】第三の実施形態のカムシャフト、低カム及び高カムの部分断面側面図である。

【図11】第四の実施形態の低カムと排気弁とが駆動連結されているときと駆動連結されていないときとを比較してクランク角度とバルブリフト量との関係を示したグラフである。

【図12】第四の実施形態のカムシャフト、低カム及び高カムの部分断面側面図である。

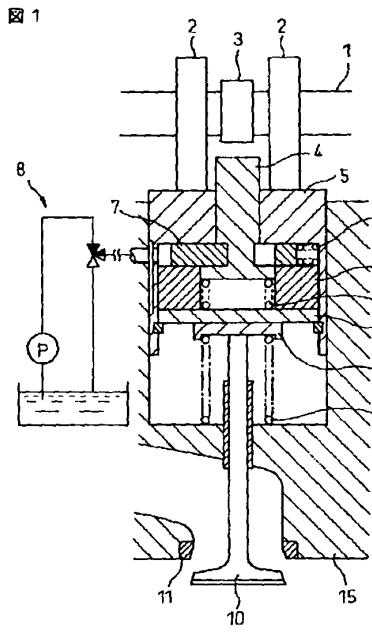
【図13】従来の排気弁駆動用カムの軸方向部分断面側面図である。

【図14】従来のカムにより駆動される排気弁の開弁特性図である。

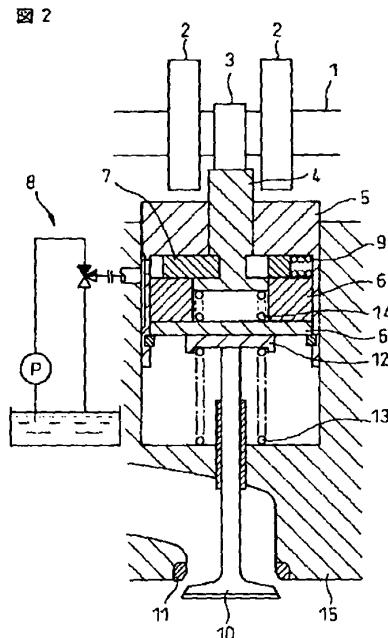
【符号の説明】

- 2…第一のカム
- 3…第二のカム
- 7…連結用プレート
- 8…油圧供給装置
- 9…分離用スプリング
- 10…弁

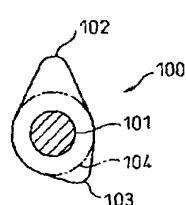
【図1】



【図2】

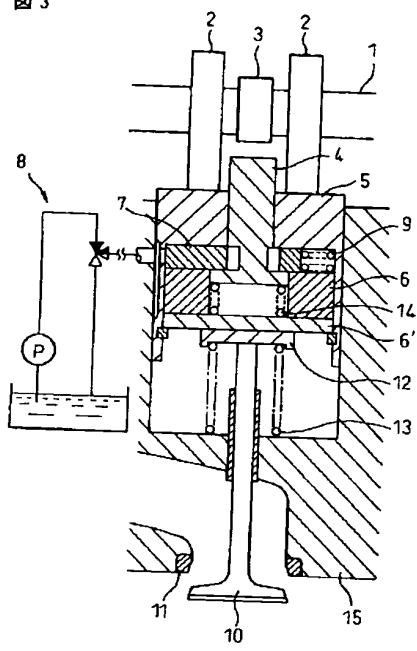


【図13】



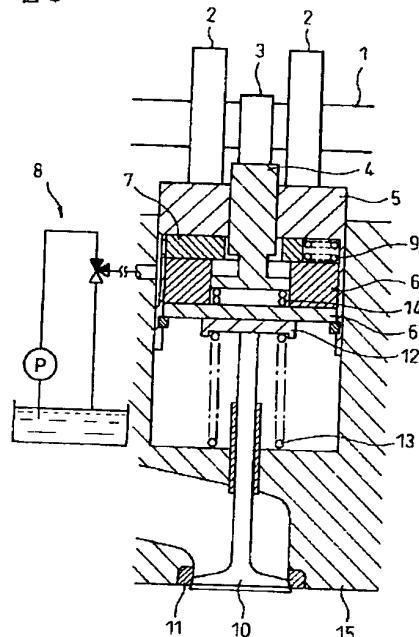
【図3】

図3



【図4】

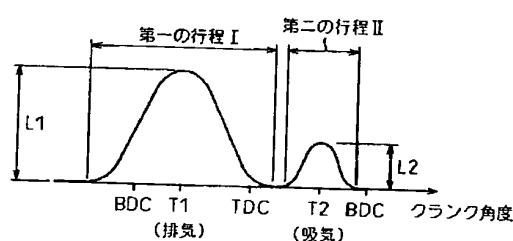
図4



【図5】

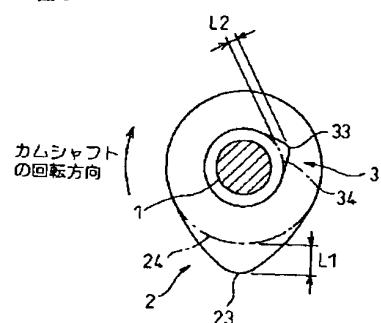
図5

(a)

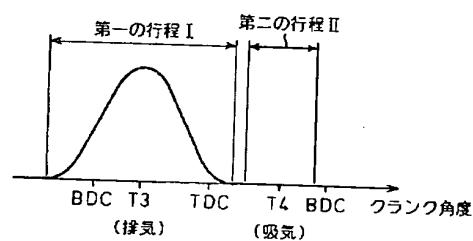


【図6】

図6

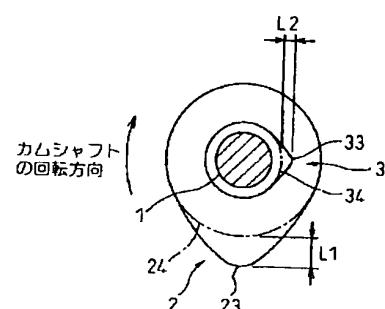


(b)



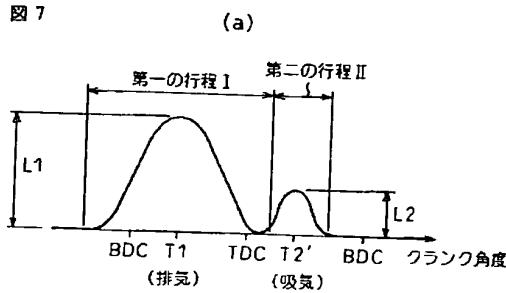
【図8】

図8



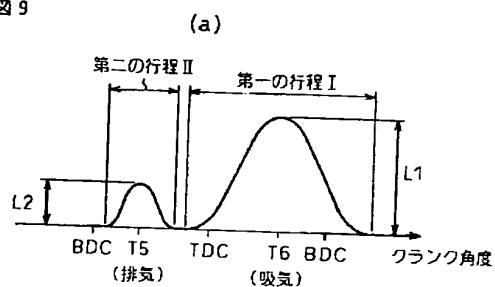
【図7】

図7

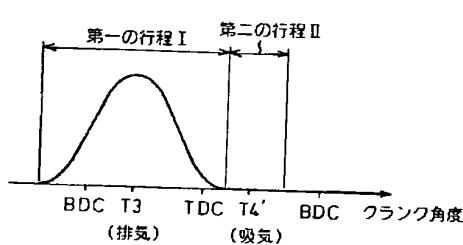


【図9】

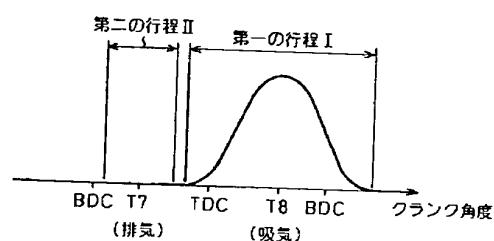
図9



(b)



(b)



【図10】

図10

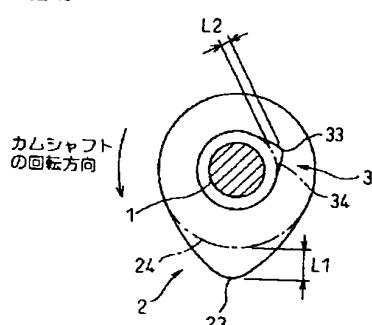
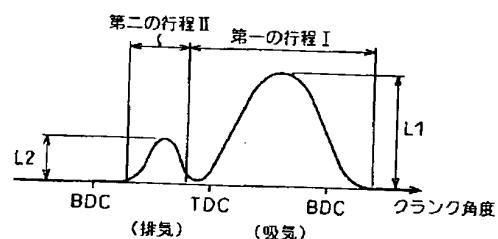
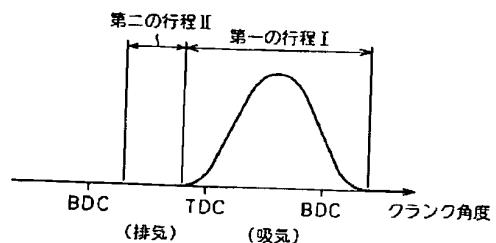


図11

(a)

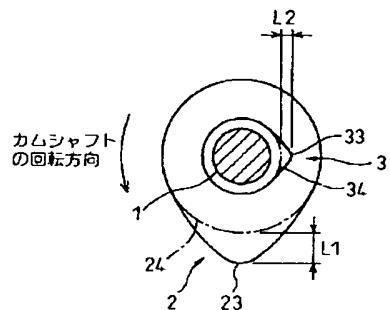


(b)



【図12】

図12



【図14】

図14

